

TUGAS AKHIR

ANALISA PERAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PLN KOTA SURAKARTA TAHUN 2011-2015 UNTUK KONSUMEN

(Studi Kasus: PT. PLN (Persero) APJ Surakarta)



Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :
NOVEL IMTIKHAN
D600050006**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2011

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PERAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PLN KOTA SURAKARTA TAHUN 2011-2015 UNTUK KONSUMEN

(Studi Kasus: PT. PLN (Persero) APJ Surakarta)



Laporan Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan S-1 jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Disusun Oleh :

Nama	: Novel Imtikhan
Nim	: D.600.050.006
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknik

Pembimbing I

Pembimbing II

(Munajat Tri Nugroho, ST, MT)

(Ir. Muhammad Musrofi)

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA PERAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PLN KOTA

SURAKARTA TAHUN 2011-2015 UNTUK KONSUMEN

(Studi Kasus: PT. PLN (Persero) APJ Surakarta)



Telah dipertahankan di sidang pendadaran Tugas Akhir jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Menyetujui,

Nama Dosen Penguji,

Tanda Tangan

1. Munajat Tri Nugroho, ST, MT
(Ketua)

2. Ir. Muhammad Musrofi
(Anggota)

3. Hafidh Munawir, ST, M.Eng
(Anggota)

4. Siti Nandiroh, ST, M.Eng
(Anggota)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(A. Kholid Al Ghofari, ST, MT)

ABSTRAKSI

Pembangunan pusat-pusat tenaga listrik serta jaringan transmisi dan distribusi membutuhkan jumlah investasi yang besar dan jangka waktu pembangunan yang lama dibandingkan pembangunan industri lainnya. Disamping itu pertambahan penduduk dapat memicu terjadinya peningkatan kebutuhan energi listrik setiap tahunnya. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik seluruh pelanggan, perlu dilakukan peramalan kebutuhan tenaga listrik dalam membangkitkan tenaga listrik secara ekonomis sebelum kebutuhan tenaga listrik itu sendiri terjadi.

Peramalan kebutuhan energi listrik pada PT. PLN (persero) Area Pelayanan Jaringan Surakarta ini menggunakan metode gabungan yaitu suatu metode yang disusun dengan menggabungkan metode analitis, kecenderungan dan ekonometri, menggunakan pendekatan sektoral dengan mengelompokkan pelanggan menjadi empat sektor, yaitu rumah tangga, bisnis, umum, industri. Perhitungan menggunakan persamaan-persamaan yang sudah diketahui, dengan Ms. Excel sebagai alat bantu perhitungan.

Hasil analisis peramalan di wilayah Kota Surakarta dari data peramalan yang diperoleh dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2010, adalah peramalan konsumsi energi listrik (KWh), daya tersambung (VA), jumlah pelanggan, produksi total (KWh) dan beban puncak (KW). Kebutuhan konsumsi energi listrik Kota Surakarta diramalkan meningkat rata-rata sebesar 2,13% setiap tahunnya.

Untuk 5 tahun mendatang kebutuhan energi listrik setiap sektor mengalami kenaikan rata-rata adalah sektor rumah tangga 1,42% pertahun, bisnis 4,34% pertahun, umum 3,25% pertahun, dan industri 0,17% pertahun. Kenaikan tersebut mengikuti kenaikan daya terpasang persektor, PDRB persektor dan jumlah pelanggan. Sedangkan untuk daya terpasang mengalami kenaikan rata-rata adalah sektor rumah tangga 1,21% pertahun, bisnis 1,81% pertahun, umum 2,64% pertahun, dan industri 0,20% pertahun. Kenaikan tersebut mengikuti kenaikan PDRB persektor dan jumlah pelanggan.

Kata kunci: *kebutuhan energi listrik, metode gabungan, peramalan,*

MOTTO

"Awali Perubahan Dari Diri Sendiri"

PERSEMBAHAN

*Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan
kepada:*

- 1. Ayah dan Bunda yang telah memberikan
dukungan, Do'a serta semangat untuk dapat
menjadi orang yang berhasil.*
- 2. Teman-teman nongkrong mania.*
- 3. Anak-anak 2005.*
- 4. Orang yang aku sayangi yang selalu ada buat
aku.*
- 5. Pembaca yang budiman.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan Hamdallah dan penuh rasa syukur, penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **ANALISA PERAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PLN KOTA SURAKARTA TAHUN 2011-2015 UNTUK KONSUMEN** ini dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak memperoleh bantuan, bimbingan, saran serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Keluargaku tercinta, atas dukungan dan doanya setiap waktu.
2. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Surakarta.
3. Bapak Ahmad Kholid Alghofari, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Munajat Tri Nugroho, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Muhammad Musrofi, selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir.
6. Bapak Hafidh Munawir, ST, M. Eng dan Ibu Siti Nandiroh, ST, M. Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Bapak FX Sumarno selaku Manajer PT. PLN (PERSERO) APJ SURAKARTA. Terima kasih telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian, serta pegawai-pegawai yang telah membantu dalam proses pengumpulan data di PT. PLN (PERSERO) APJ Surakarta.

8. Seluruh dosen Teknik Industri dan seluruh karyawan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Mamaku dan Papaku tercinta yang telah memberikan dorongan serta doa dan kasih sayangnya selama ini.
10. Rekan-rekan Teknik Industri angkatan 2005, dan semua mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih banyak atas kebersamaannya.

Penulis telah berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik mungkin, namun penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna dari hasil karya manusia. Mohon maaf apabila dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan serta kesalahan sehubungan dengan keterbatasan penulis.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa terutama mahasiswa Teknik Industri.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAKSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	7
2.1.1 Sistem Pembangkit.....	8
2.1.2 Sistem Transmisi.....	9
2.1.3 Sistem Distribusi	11

2.1.4 Beban Dalam Sistem Tenaga Listrik	12
2.2 Peramalan Kebutuhan Energi Listrik	12
2.2.1 Pengertian.....	12
2.2.2 Tujuan Peramalan.....	13
2.2.3 Peranan Peramalan Dalam Proses Perencanaan.....	14
2.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi	14
2.2.5 Jangka Waktu Peramalan Kebutuhan Energi Listrik	15
2.2.6 Metode Peramalan Kebutuhan Energi Listrik.....	16
2.2.7 Perkiraan Kebutuhan Listrik	20
2.2.8 Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Regresi	21
2.2.9 Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Ekonometri.....	26
2.2.10 Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Gabungan	26
2.2.11 Parameter-Parameter Yang Diramalkan	27
2.2.12 Tahapan Peramalan	27
2.2.8 Penetapan Asumsi Variabel Peramalan	28
2.3 Matematika Sebagai Alat Bantu Perhitungan Peramalan	48
2.3.1 Analisa Regresi	48
2.3.2 Persamaan Matematis Yang Digunakan	50
2.3.3 Korelasi	52
2.3.4 Elastisitas	53
2.4 Tinjauan Pustaka	55

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat	57
3.2 Peralatan Penelitian	57
3.3 Alur Penelitian	54
3.3.1 Persiapan-Persiapan Yang Dilakukan	58
3.3.2 Prosedur Peramalan Kebutuhan Energi Listrik.....	58
3.3.3 Perhitungan Peramalan Kebutuhan Energi Listrik.....	59

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Hasil Penelitian	61
4.1.1 Komposisi Energi Terjual	62
4.1.2 Komposisi Daya Tersambung Per Sektor	63
4.1.3 Komposisi Jumlah Pelanggan Per Sektor	63
4.1.4 Komposisi Energi Total	64
4.1.5 Beban Puncak.....	64
4.1.6 Pertumbuhan Penduduk	65
4.1.7 Jumlah Penghuni Rumah Tangga.....	66
4.1.8 Pertumbuhan PDRB	67
4.1.9 Elastisitas	71
4.1.10 Daya Tersambung Per Pelanggan	77
4.1.11 Konsumsi Energi Per Pelanggan Rumah Tangga	79
4.1.12 Susut Energi	80
4.1.13 Faktor Beban	80
4.1.14 Perhitungan Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Sektor Rumah Tangga	81

4.1.15 Perhitungan Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Sektor	
Bisnis.....	85
4.1.16 Perhitungan Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Sektor	
Umum.....	88
4.1.17 Perhitungan Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Sektor	
Industri	90
4.1.18 Total Kebutuhan Konsumsi Energi Kota Surakarta.....	93
4.1.19 Total Energi Siap Jual Kota Surakarta	94
4.1.20 Beban Puncak Kota Surakarta.....	94
4.1.21 Hasil Peramalan	95
4.2 Analisis.....	57
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran-saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	57
Tabel 4.1 Data Pengusahaan Energi listrik Kota Surakarta Tahun 2006-2010..	62
Tabel 4.2 Jumlah Penduduk 2006-2010.....	65
Tabel 4.3 Jumlah Penghuni Rumah Tangga Tahun 2006-2015.....	66
Tabel 4.4 Kontribusi PDRB Total.....	67
Tabel 4.5 Pertumbuhan PDRB Total	68
Tabel 4.6 Kontribusi PDRB Lapangan Usaha Terhadap PDRB Total tahun 2006- 2010.....	68
Tabel 4.7 Pertumbuhan PDRB Sektor Bisnis 2006-2015	69
Tabel 4.8 Pertumbuhan PDRB Sektor Umum 2006-2015	69
Tabel 4.9 Pertumbuhan PDRB Sektor Industri 2006-2015.....	70
Tabel 4.10 Pertumbuhan PDRB Sektor 2006-2015	70
Tabel 4.11 PDRB Rumah Tangga dan Jumlah Pelanggan per Sektor tahun 2006- 2010.....	71
Tabel 4.12 PDRB Total dan Konsumsi Energi per Sektor 2006-2010	74
Tabel 4.13 Daya Tersambung per Pelanggan Rumah Tangga 2006-2015	77
Tabel 4.14 Daya Tersambung per Pelanggan Bisnis 2006-2015	77
Tabel 4.15 Daya Tersambung per Pelanggan Umum 2006-2015	78
Tabel 4.16 Daya Tersambung per Pelanggan Industri 2006-2015.....	78
Tabel 4.17 Daya Tersambung per pelanggan tiap Sektor 2006-2015.....	79
Tabel 4.18 Konsumsi Energi per Pelanggan Rumah Tangga APJ Surakarta 2006- 2015.....	79

Tabel 4.19 Susut Energi APJ Surakarta 2006-2015.....	80
Tabel 4.20 Faktor Beban APJ Surakarta 2006-2015.....	81
Tabel 4.21 Jumlah Penduduk tahun 2006-2015.....	82
Tabel 4.22 Jumlah Rumah Tangga 2006-2015	82
Tabel 4.23 Jumlah Pelanggan Rumah Tangga 2006-2015.....	83
Tabel 4.24 Daya Tersambung Rumah Tangga (VA) 2006-2015.....	84
Tabel 4.25 Konsumsi Energi Rumah Tangga (KWh) 2006-2015.....	85
Tabel 4.26 Jumlah Pelanggan Bisnis 2006-2015	86
Tabel 4.27 Daya Tersambung Bisnis (VA) 2006-2015	87
Tabel 4.28 Konsumsi Energi Bisnis (KWh) 2006-2015	87
Tabel 4.29 Jumlah Pelanggan Umum 2006-2015	88
Tabel 4.30 Daya Tersambung Umum (VA) 2006-2015	89
Tabel 4.31 Konsumsi Energi Umum (KWh) 2006-2015.....	90
Tabel 4.32 Jumlah Pelanggan Industri 2006-2015.....	91
Tabel 4.33 Daya Tersambung Industri (VA) 2006-2015	92
Tabel 4.34 Konsumsi Energi Industri (KWh) 2006-2015.....	92
Tabel 4.35 Total Kebutuhan Konsumsi Energi (KWh) 2006-2015	93
Tabel 4.36 Total Energi Siap Jual (KWh) 2006-2015	94
Tabel 4.37 Beban Puncak (KW) 2006-2015	95
Tabel 4.38 Data Pengusahaan Energi listrik Kota Surakarta Tahun 2011-2015.	94

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.2 Skema Sistem Tenaga Listrik.....	11
Gambar 2.3 Kurva Linier	49
Gambar 2.4 Kurva non Linier	50
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	60
Gambar 4.1 Komposisi Energi Terjual Per Sektor tahun 2010.....	63
Gambar 4.2 Komposisi Daya Tersambung Per Sektor Tahun 2010	63
Gambar 4.3 Komposisi Jumlah Pelanggan Per Sektor Tahun 2010	64
Gambar 4.4 Garafik Pertumbuhan Konsumsi Energi Total (KWh) Tahun 2006- 2010.....	64
Gambar 4.5 Pertumbuhan Beban Puncak (KW) Tahun 2006-2010.....	65
Gambar 4.6 Grafik Total Energi Terjual Kota Surakarta Tahun 2006-2015	97
Gambar 4.7 Grafik Susut Energi Kota Surakarta Tahun 2011-2015	98
Gambar 4.8 Grafik Total Energi Siap Jual Kota Surakarta Tahun 2011-2015 ...	98
Gambar 4.9 Grafik Faktor Beban Kota Surakarta Tahun 2011-2015	99
Gambar 4.10 Grafik Beban Puncak Kota Surakarta Tahun 2011-2015.....	100